

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-187040

(43)Date of publication of application : 15.07.1997

(51)Int.Cl.

H04N 13/02

G02B 7/08

G03B 5/00

G03B 35/08

H04N 5/232

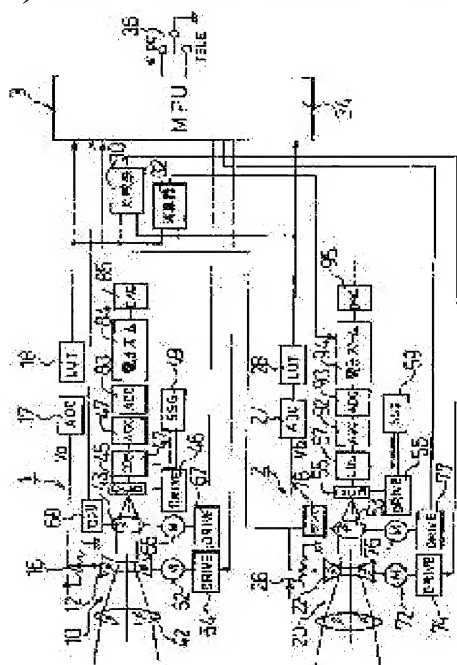
(21)Application number : 07-342751

(71)Applicant : FUJI PHOTO OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 28.12.1995

(72)Inventor : KANEKO KOJI

(54) DRIVER FOR ZOOM LENS



(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a driver for a 3D zoom lens in which left/right image pickup magnification is matched with high accuracy by controlling electronic zooming so that one image magnification is coincident with other image magnification based on zoom position data denoting image pickup magnification of left/right zoom lenses.

**SOLUTION:** Zoom positions of left/right magnification lenses 12, 22 are detected respectively by position detectors 16, 26 as zoom position voltages Va, Vb, the zoom position voltage is A/D-converted and LUTs 18, 28 are used to correct the zoom position data in order to make the detection characteristic of both the position detectors in matching with each other. The zoom position data are fed to a comparator 30 and a motor driver 74 for driving the magnification lens 22 is controlled based on the output of the comparator 30. Furthermore, the magnification of the electronic zoom of an electronic zoom circuit 94 is controlled based on the zoom position data to eliminate a slight error in the image pickup magnification during tracing drive of the magnification lens 22 on an image.

**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

[Claim 1] A drive of a zoom lens which drives the 1st and 2nd zoom lenses arranged for photography of a stereoscopic picture at a right-and-left couple characterized by comprising the following.

A zoom switch which orders it zooming of the tele direction or the wide direction.

The 1st driving means that drives said 1st zoom lens in the tele direction or the wide direction by operation of said zoom switch.

The 1st and the 2nd detection means of detecting a zoom position which shows photographing magnification of said 1st and 2nd zoom lenses, respectively.

Based on zoom position data detected by the said 1st and 2nd detection means, The 2nd driving means that drives said 2nd zoom lens so that photographing magnification of said 2nd zoom lens may be in agreement with photographing magnification of said 1st zoom lens, The 1st and 2nd imaging means that picturize an object image which passed said 1st and 2nd zoom lenses, respectively, An electronic zoom means which expands and contracts one image magnification electrically based on zoom position data detected by the said 1st and 2nd detection means so that it might be in agreement with image magnification of another side among pictures of a couple picturized by said 1st and 2nd imaging means.

[Claim 2] A drive of a zoom lens which drives the 1st and 2nd zoom lenses arranged for photography of a stereoscopic picture at a right-and-left couple characterized by comprising the following.

A zoom switch which orders it zooming of the tele direction or the wide direction.

The 1st driving means that drives said 1st zoom lens in the tele direction or the wide direction by operation of said zoom switch.

The 1st and the 2nd detection means of detecting a zoom position which shows photographing magnification of said 1st and 2nd zoom lenses, respectively, and digitizing and outputting this detected zoom position data.

At least one look-up table amended so that at least one zoom position data of the said 1st and 2nd detection means may be inputted, an output value according to a digital value of a this inputted signal may be memorized beforehand and the zoom position detecting characteristic of the said 1st and 2nd detection means may be coincided.

The 2nd driving means that drives said 2nd zoom lens so that it may be detected by the said 1st and 2nd detection means, and may be amended by said look-up table and photographing magnification of said 2nd zoom lens may be in agreement with photographing magnification of said 1st zoom lens based on zoom position data.

The 1st and 2nd imaging means that picturize an object image which passed said 1st and 2nd zoom lenses, respectively.

An electronic zoom means which expands and contracts one image magnification electrically based on zoom position data detected by the said 1st and 2nd detection means so that it might be in agreement with image magnification of another side among pictures of a couple picturized by said 1st and 2nd imaging means.

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the drive of the zoom lens of 2 eye type 3D camera used for photography of the stereoscopic picture reproducing the picture which starts the drive of a zoom lens, especially makes an observer realize a cubic effect.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, a photographic subject is photoed with the camera of two right and left equivalent to both eyes, and the art of obtaining the stereoscopic picture which makes an observer realizing a cubic effect is proposed. The composition of the drive of the zoom lens of the conventional 2 eye type 3D camera is shown in drawing 9. The drive of the zoom lens shown in the figure carries out synchronous control of the video cameras 1 and 2 of two right and left with the micro processing device 3.

The 1st actuator 14 that mainly drives the variable power lens 12 of the left-hand side zoom lens 10, The 1st position transducer 16 that detects the zoom position (for example, value which shows the position of the variable power lens 12) of the zoom lens 10 of this left-hand side, The 2nd actuator 24 that drives the variable power lens 22 of the right-hand side zoom lens 20, It comprises zoom switch 36 grade for considering call / wide zooming command operation as the 2nd position transducer 26 that detects the zoom position of this right-hand side, and the microprocessing unit (MPU) 34 which carries out synchronous control of said 1st and 2nd actuators.

Exchange on either side is possible.

[0003] If the contact piece of the zoom switch 36 is contacted at the call side (or wide side), from MPU34, the control signal which operates the motor drive circuits 64 and 74 will be outputted simultaneously.

And based on this control signal, each drives the motors 62 and 72, and the motor drive circuits 64 and 74 make an optical axis direction carry out back and forth movement of the variable power lenses 12 and 22. By said 1st and 2nd position transducers 16 and 26, the position of the variable power lenses 12 and 22 is detected, respectively, and is notified to MPU34.

[0004] On the other hand, about focus control, the motor drive circuits 67 and 77 are controlled based on the signal from the auto-focusing (AF) means which is not illustrated, the focus lenses 43 and 53 are moved forward and backward via the motors 66 and 76, respectively, and focus adjustment is performed. A position is adjusted [ said focus lenses 43 and 53 ] automatically that a focus seems not to shift with movement of the variable power lenses 12 and 22, respectively. And the position of the focus lenses 43 and 53 is detected by the sensors 68 and 78, respectively, and it is notified to MPU34.

[0005] Image formation of the object light which passed the zoom lens 10 of said left-hand side is carried out to the acceptance surface of CCD45, and it is changed into R of quantity according to the intensity of light, G, and B signal charge. Publicly known signal processing is performed and the electric charge of R, G, and B is outputted as a picture signal, after it is read by the read pulse added from CCD drive circuit 46 and signal separation is carried out by the CDS (correlation double sampling) circuit 47. The timing signal from the reference signal generator (speed signal generator) 49 is added to said CCD drive circuit 46, CDS circuit 47, and the digital disposal circuit 48, respectively.

The synchronization of each circuit is taken.

The same may be said of the video camera of said right-hand side.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]However, in the drive of the above-mentioned conventional zoom lens, even if it prepares the zoom lens system of a right-and-left EQC, there is a problem that an error arises in zoom magnifying power on either side according to the individual difference of a lens since the focal distance of the lens to the position of a variable power lens or movement magnitude does not become the same.

[0007]The zoom lens of a master side and another side is made into a slave side for one zoom lens, The zoom lens of a master side is driven by operation of a zoom switch, Also when the zoom lens of a slave side is considered as the composition which carries out a flattery drive based on the error of both zoom position, there is a problem that the grade of a focal distance error on either side changes with zoom positions a lot, with the non-linearity of the detector which detects a zoom position on either side.

[0008]It becomes a picture which is very hard to regard as a difference arising in photographing magnification on either side, fatigue is given to an observer, and there is a problem that prolonged use becomes difficult. This invention was made in view of such a situation, and an object of this invention is to provide the drive of the zoom lens which can coincide image magnification on either side with high precision, when changing the focal distance of the zoom lens of the video camera of two right and left.

[0009]

[Means for Solving the Problem]In a drive of a zoom lens which drives the 1st and 2nd zoom lenses arranged for photography of a stereoscopic picture at a right-and-left couple in order that this invention may attain said purpose, A zoom switch which orders it zooming of the tele direction or the wide direction, The 1st driving means that drives said 1st zoom lens in the tele direction or the wide direction by operation of said zoom switch, The 1st and the 2nd detection means of detecting a zoom position which shows photographing magnification of said 1st and 2nd zoom lenses, respectively, Based on zoom position data detected by the said 1st and 2nd detection means, The 2nd driving means that drives said 2nd zoom lens so that photographing magnification of said 2nd zoom lens may be in agreement with photographing magnification of said 1st zoom lens, The 1st and 2nd imaging means that picturize an object image which passed said 1st and 2nd zoom lenses, respectively, It is characterized by having an electronic zoom means which expands and contracts one image magnification electrically based on zoom position data detected by the said 1st and 2nd detection means so that it might be in agreement with image magnification of another side among pictures of a couple picturized by said 1st and 2nd imaging means.

[0010]According to this invention, about the 1st zoom lens, among zoom lenses of two right and left. Operation of a zoom switch performs zooming instructions in the tele direction or the wide direction, it drives so that photographing magnification on either side may be in agreement about the 2nd zoom lens based on zoom position data, and a motion of the 1st zoom lens is made to follow. Under the present circumstances, since it was made to carry out expanding-and-contracting adjustment of one image magnification electrically based on an output of a position transducer which detects a zoom position on either side so that it might be in agreement with image magnification of another side, an error of slight photographing magnification under flattery of said 2nd zoom lens is also cancelable on a picture. Thereby, image magnification on either side can be coincided with high precision also during a drive of the 1st and 2nd zoom lenses.

[0011]In a drive of a zoom lens which drives the 1st and 2nd zoom lenses arranged for photography of a stereoscopic picture at a right-and-left couple in order that this invention may attain said purpose, A zoom switch which orders it zooming of the tele direction or the wide direction, The 1st driving means that drives said 1st zoom lens in the tele direction or the wide direction by operation of said zoom switch, The 1st and the 2nd detection means of detecting a zoom position which shows photographing magnification of said 1st and 2nd zoom lenses, respectively, and digitizing and outputting this detected zoom position data, At least one zoom position data of the said 1st and 2nd detection means is inputted, At least one look-up table amended so that an output value according to a digital value of a this signal to input may be memorized beforehand and the zoom position detecting characteristic of the said 1st and 2nd detection means may be coincided, The 2nd driving means that drives said 2nd zoom lens so that it may be detected by the said 1st and 2nd detection means, and may be amended by said look-up table and photographing magnification of said 2nd zoom lens may be in agreement with photographing magnification of said 1st zoom lens based on zoom position data, The 1st and 2nd imaging means that picturize an object image which passed said 1st and 2nd zoom lenses, respectively, It is characterized by having an electronic zoom means which expands and contracts one image magnification electrically based on zoom position data

detected by the said 1st and 2nd detection means so that it might be in agreement with image magnification of another side among pictures of a couple picturized by said 1st and 2nd imaging means. [0012]According to this invention, in consideration of variation of the output characteristics of a position transducer and nonlinearity which detect a zoom position on either side, at least one zoom position data is amended by a look-up table, and equalization of both output characteristics is attained. Since it was made to carry out expanding-and-contracting adjustment of one image magnification electrically based on said zoom position data so that it might be in agreement with image magnification of another side, an error of few magnifications under flattery of said 2nd zoom lens is also cancelable on a picture. Thereby, image magnification on either side can be coincided with high precision also during a drive of the 1st and 2nd zoom lenses.

[0013]

[Embodiment of the Invention]The desirable embodiment of the drive of the zoom lens applied to this invention according to an accompanying drawing below is described. The composition of the drive of 3D zoom lens which applied this invention is shown in drawing 1. The same numerals are given to the conventional zoom lens drive shown in drawing 9, and the identical or similar member among the figure. The drive of 3D zoom lens shown in drawing 1 controls the video cameras 1 and 2 on either side by the zoom switch 36 grade for carrying out the micro processing device 3, and a call / wide zooming command operation.

[0014]Said video cameras 1 and 2 comprise the composition of a right-and-left abbreviation EQC, and each camera comprises an another \*\*\*\* lens system, a lens control system, and an imaging system greatly. Although left-hand side and the video camera 2 are explained for the video camera 1 as right-hand side, exchange on either side is possible. The lens system of the left-hand side video camera 1 comprises the fixed lens 42, the variable power lens 12, and the focus lens 43, and photographing magnification is changed, and when said variable power lens 12 carries out back and forth movement, a focus is adjusted when said focus lens 43 carries out back and forth movement.

[0015]Said lens control system has a focus lens control system which carries out drive controlling of the zoom lens control system which carries out drive controlling of the variable power lens 12, and the focus lens 43. The motor 62 by which said zoom lens control system drives the variable power lens 12, Comprise the motor drive circuit (Motor Driver) 64 which operates this motor 62, and the 1st position transducer 16 that detects the position of said variable power lens 12, and said Motor Driver 64, It is controlled by the control signal from said MPU34, and the motor 62 is driven based on this control signal. Namely, when zooming instructions are carried out in the tele direction by the zoom switch 36, from MPU34. If the control signal of tele signal = high (H) wide signal = low (L) is outputted to said Motor Driver 64 and zooming instructions are carried out in the wide direction by the zoom switch 36, from MPU34, the control signal of tele signal =L and wide signal =H will be outputted to said Motor Driver 64. Release of the zooming instructions by the zoom switch 36 will output the control signal of tele signal =L and wide signal =L to said Motor Driver 64. And the variable power lens 12 drives forward and backward by this motor 62, and the photographing magnification of the zoom lens 10 is changed.

[0016]Said 1st position transducer 16 comprises a potentiometer, for example, and detects the position of the variable power lens 12 between tele terminal-wide ends as the zoom position voltage  $V_a$ . This zoom position voltage  $V_a$  is used as information which shows the photographing magnification of the left-hand side zoom lens 10. After said zoom position voltage  $V_a$  is digitized by AD converter 17 in 0-255, it is applied to the look-up table (LUT) 18. LUT18 is the input-output-conversion table which memorized beforehand the output value according to the digital value of the signal to input, and has a conversion function which coincides the output characteristics of the 1st position transducer 16 with the standard zoom function used as a standard. The zoom position data amended by said LUT18 is notified to MPU34 while it is added to the comparator 30 and the subtractor 32 which are mentioned later. Said LUT18 is mentioned further later.

[0017]By the way, the motor 66 by which said focus lens control system drives the focus lens 43 to a cross direction, The motor drive circuit (Motor Driver) 67 which operates this motor 66, and the sensor which detects the position of said focus lens are comprised, While said Motor Driver 67 is controlled based on the auto-focusing (AF) means which is not illustrated and carrying out the focus drive of the focus lens 43, the focus lens 43 is driven so that a focusing state may be acquired according to the position of said variable power lens 12. And said sensor 68 detects the position of the focus lens 43, and

notifies to MPU34 as focal position data.

[0018]Next, the imaging system of the video camera 1 is explained. This imaging system comprises CCD45, CCD drive circuit (driver) 46, CDS circuit 47, the reference signal generator (speed signal generator) 49, the auto gain controller (AGC) 82, AD converter 83, the electronic zoom circuit 84, and DA converter 85 grade.

[0019]Image formation of the object light which passed the lens system mentioned above is carried out to the acceptance surface of CCD45, and it is changed into R of quantity according to the intensity of light, G, and B signal charge. After the electric charge of R, G, and B is read by the read pulse added from CCD drive circuit 46 and signal separation is carried out by CDS circuit 47, a gain is adjusted by AGC82 and it is digitized by AD converter 83. Image magnification is adjusted in the electronic zoom circuit 84, and the digitized picture signal is outputted as a video signal through DA converter 85, after publicly known signal processing which is not illustrated is performed. The timing signal from speed signal generator49 is added to said CCD drive circuit 46 and CDS circuit 47, respectively, and the synchronization of each circuit is taken.

[0020]Said electronic zoom circuit 84 carries out scaling of the screen electronically including an arithmetic processing section, an image memory, etc. by the address control of read-out in the image memory which memorizes the digital image signal for one screen, and the read interpolating calculation of a digital image signal. In this embodiment, the magnification of the electronic zoom of a left-hand side camera is set, for example as an about 1.1-time fixed value.

[0021]On the other hand, about the right-hand side video camera 2 a lens system, Comprise the fixed lens 52, the variable power lens 22, and the focus lens 53, and said lens control system, It is the point of having a focus lens control system which carries out drive controlling of the zoom lens control system which carries out drive controlling of the variable power lens 22, and the focus lens 53, and is the same as that of the video camera 1 of the left-hand side mentioned above.

[0022]Although the zoom lens control system of this right-hand side is the same as that of the motor 72 which drives the variable power lens 22, the motor drive circuit (Motor Driver) 74 which operates this motor 72, and the 1st actuator mentioned above at the point which comprises the 2nd position transducer 26 that detects the position of said variable power lens 22, The control methods differ. Namely, said Motor Driver 74 is that by which drive controlling is carried out based on the error of the zoom position of the right and left detected by the comparator 30, The variable power lens 22 is driven so that the error of the zoom position produced by motion of the zoom lens of the left-hand side preceded and driven by operation of the zoom switch 36 may be made small. In other words, the error of photographing magnification on either side is made into the minimum by making the zoom lens of a master side and right-hand side into a slave side for a left-hand side zoom lens, and making the variable power lens 22 of a slave side follow a motion of the variable power lens 12 of a master side. This control is mentioned further later.

[0023]Said 2nd position transducer 26 detects the position of the variable power lens 22, and outputs it as the zoom position voltage Vb. After being digitized by AD converter 27 in 0-255, this zoom position voltage Vb is applied to LUT28, and is amended. LUT28 is the input-output-conversion table which memorized beforehand the output value according to the digital value of the signal to input, and has a conversion function which coincides the output characteristics of the 2nd position transducer 26 with the standard zoom function used as a standard. Step is kept with the standard zoom function in which the output characteristics of the 1st position transducer 16 of the left-hand side mentioned above are common by this.

[0024]The zoom position data amended by said LUT28 is notified to MPU34 while it is added to the comparator 30 and the subtractor 32. By the way, a right-hand side focus lens control system, The motor 76 which drives the focus lens 53 to a cross direction, and the motor drive circuit (Motor Driver) 77 which operates this motor 76 are comprised, While said Motor Driver 77 is controlled based on the auto-focusing (AF) means which is not illustrated and carrying out the focus drive of the focus lens 53, the focus lens 53 is driven so that a focusing state may be acquired according to the position of said variable power lens 22. And said sensor 78 detected the position of the focus lens 53, and has notified to MPU34 as focal position data.

[0025]Next, the imaging system of a right-hand side camera is explained. This imaging system comprises CCD55, CCD drive circuit (driver) 56, CDS circuit 57, the reference signal generator (speed signal

generator) 59, the auto gain controller (AGC) 92, AD converter 93, the electronic zoom circuit 94, and DA converter 95 grade like the left-hand side mentioned above.

[0026] Differing from left-hand side composition is a point which controls the electronic zoom circuit 94 according to the output of said subtractor 32, and amends electron zoom magnification. That is, he is trying to tune right-hand side image magnification finely based on the difference of photographing magnification on either side on the basis of left-hand side image magnification. The magnification adjustment of this electronic zoom is mentioned later. Next, the drive controlling of a right-hand side zoom lens is explained.

[0027] The output characteristics of said 1st and 2nd position transducers are qualitatively shown in drawing 2. As shown in the figure, the zoom position [ position transducers / said / 16 and 26 / 1st and 2nd ] voltage according to the position of the variable power lenses 12 and 22 is outputted. When the variable power lenses 12 and 22 are in a wide side, zoom position voltage is large, and when the variable power lenses 12 and 22 are in the call side, signs that zoom position voltage becomes small are shown.

[0028] Drawing 3 is a graph which shows how to amend the output characteristics of said position transducer using LUT. Graph \*\* of the curve shown in the right-hand side of the figure shows the zoom position voltage by which a direct output is carried out from the 1st position transducer 16 (or the 2nd position transducer 26). As shown in the figure, the output of zoom position voltage has nonlinear characteristics to the zoom position between wide end-tele terminals. It amends by LUT18 (or LUT28) so that such a nonlinear detecting characteristic may be coincided with linear characteristic-function (standard zoom function) \*\*.

[0029] That is, the analog zoom position voltage outputted from the 1st position transducer 16 and 26 is first digitized by AD converters 17 and 27, respectively, and let it be a zoom voltage AD value. Subsequently, the input/output relation of LUTs 18 and 28 is set that output data is in said standard zoom function, using this zoom voltage AD value as input data of LUTs 18 and 28, and it memorizes beforehand (refer to graph [ on the left-hand side of a figure ] \*\*). This will have linearity with the common position transducers 16 and 26 on either side to change of the zoom position of the variable power lenses 12 and 22.

[0030] Drawing 4 is a key map of LUT and signs that it matches with the output data of the figure upper part are shown to the input digital value on the right-hand side of a figure. This LUT comprises a rewritable storage cell individually, and it is possible by changing setting out correspondence-related [ this ] to change suitably the output characteristics of the position transducer mentioned above. Drawing 5 is a block diagram showing the important section of the control system of Motor Driver 74 which drives the zoom lens 20 of the right-hand side shown in drawing 1. The zoom position data amended by LUTs 18 and 28 shown in drawing 1 is inputted into the comparator 30, respectively, and the error of a zoom position on either side is detected by this comparator 30. If the zoom position data of A and a slave side (right-hand side) is set to B for the zoom position data of a master side (left-hand side), for example at this time, in  $A > B$ , the high (H) signal and the low (L) signal will be outputted from the comparator 30, and it will be added to INA of Motor Driver 74, and INB, respectively.

[0031] In  $A = B$ , the low (L) signal and the low (L) signal are outputted from the comparator 30, and it is added to INA of Motor Driver 74, and INB, and, respectively in  $A < B$ , The low (L) signal and the high (H) signal are outputted from the comparator 30, and it is added to INA of Motor Driver 74, and INB, respectively. Drawing 6 is a truth value table of Motor Driver 74, and the correspondence relation of the output signal outputted from this Motor Driver 74 is shown to the combination of the input signal applied to the input terminal INAINB.

[0032] When both the input signals applied to the input terminal (INA, INB) are lows (L, L), from the output terminal (OUTA, OUTB) of Motor Driver 74, it is outputted, respectively (L, L). In this case, the motor 72 stops. When the input signal applied to the input terminal (INA, INB) is each (L, H), from the output terminal (OUTA, OUTB) of Motor Driver 74, it is outputted, respectively (L, H). In this case, the motor 72 is driven to the call side.

[0033] When the input signal applied to the input terminal (INA, INB) is each (H, L), from the output terminal (OUTA, OUTB) of Motor Driver 74, it is outputted, respectively (H, L). In this case, the motor 72 is driven to a wide side. When the input signal applied to the input terminal (INA, INB) is each (H, H), from the output terminal (OUTA, OUTB) of Motor Driver 74, it is outputted, respectively (H, H). In this case, brakes are applied to the motor 72. The same may be said of Motor Driver 64. However, in order to



make small a zoom position error on either side, it is necessary to set up right-hand side driving speed greatly compared with left-hand side driving speed.

[0034]Next, the magnification correction of a right-hand side electronic zoom circuit is explained.

Drawing 7 is an important section block diagram showing the concrete composition of the electronic zoom circuit 94. The electronic zoom circuit 84 mainly comprises the buffering write 102, the frame memory 104, the read buffer 106, the write address generation circuit 108, the read address generation circuit 110, and timing signal generating circuit (speed signal generator) 112 grade.

[0035]The picture signal digitized by AD converter 93 shown in drawing 1 is inputted into the buffering write 102 one by one via the digital signal processor (DSP:digital signal processor) which is not illustrated. An address is specified by the write address generation circuit 108, and the picture signal temporarily memorized by the buffering write 102 is written in the frame memory 104 based on the writing timing signal from speed signal generator 112. The image data written in the frame memory 104 is read according to the reading address specified by the read address generation circuit 110, and is outputted to DA converter 95 via the read buffer 106. Timing is adjusted by speed signal generator 112 so that the above-mentioned writing operation and read operation may be repeated by turns. When adding a reading address to a frame memory, an enlarged picture or a reduced screen is obtained by adjusting a read-out start address, the timing of read-out, etc. A required operation is performed in some numbers by arithmetic processing section or MPU34 which is not illustrated.

[0036]The feature of this embodiment controls said read address generation circuit 110 based on the output from the subtractor 32 shown in drawing 1, and is that it tunes the magnification of a right-hand side screen finely. The subtractor 32 outputs the signal according to both difference based on the zoom position data of the left-hand side amended by LUT18, and the zoom position data of the right-hand side amended by LUT28. Since the output characteristics of the zoom position detectors 16 and 26 are arranged by LUTs 18 and 28 as shown in drawing 3, and a focal distance error is not changed with a zoom position, adjustment of image magnification is possible by the difference of a zoom position.

[0037]When the photographing magnification of the right-hand side zoom lens 20 is smaller than the photographing magnification of the left-hand side zoom lens 10, According to the photographing magnification difference (zoom position difference), a screen is expanded by the electronic zoom circuit 94, when the photographing magnification of the right-hand side zoom lens 20 is larger than the photographing magnification of the left-hand side zoom lens 10, by the electronic zoom circuit 94, a screen is reduced and image magnification on either side is made equal. Since left-hand side electron zoom magnification is somewhat large with 1.1 times also when reducing a right-hand side screen by electronic zoom when right-hand side photographing magnification is larger than left-hand side, when reducing a right-hand side screen by electronic zoom, picture information does not run short.

[0038]According to the drive of the zoom lens constituted like the above, if zooming instructions are made in the tele direction or the wide direction by operation of the zoom switch 36, based on these instructions, the left-hand side (master side) zoom lens 10 will drive. On the other hand, the right-hand side (slave side) zoom lens 20 is driven based on the error of a zoom position on either side, and follows the zoom lens 10 of a master side. Under the present circumstances, by having amended the output characteristics of the position transducers 16 and 26 which detect a zoom position on either side by LUTs 18 and 28, respectively so that it might be in agreement with a common standard zoom function with both linearity, Change of the error of the focal distance depending on a zoom position is controlled, and the error of the photographing magnification of the right and left by the individual difference of the zoom lenses 10 and 20 is reduced.

[0039]And since it was made to make the variable power lens 22 of a slave side follow the variable power lens 12 of a master side based on the output of these position transducers 16 and 26, a focal distance on either side can be coincided with high precision. Since the magnification of the electronic zoom of a slave side is controlled and it was made to coincide the image magnification of a slave side with the image magnification of a master side based on the zoom position data amended by LUTs 18 and 28, The error of the slight photographing magnification under flattery drive of the variable power lens 22 of a slave side is also cancelable on a picture. Thereby, image magnification on either side can be coincided with high precision also during the zooming drive of a zoom lens.

[0040]Although two LUTs were provided and the case where the output characteristics of two position transducers were changed into a common standard zoom function was explained by the above-mentioned



embodiment, the mode which constitutes LUT from one is also possible. That is, only the zoom position detecting characteristic of another side is amended by LUT, and it may be made to arrange it with the standard side on the basis of one zoom position detecting characteristic in the zoom lens drive shown in drawing 1.

[0041] Drawing 7 is a graph which shows how to double [ to amend the output characteristics of the 2nd position transducer 26 (slave side), when the number of LUTs is one, and ] with the output characteristics of the 1st position transducer 16 (master side). Graph \*\* of the curve which graph \*\* of the curve shown in the upper right side of a figure showed the zoom data by which a direct output is carried out from the position transducer of a master side, and was shown in the lower right side of a figure shows the zoom data by which a direct output is carried out from the position transducer of a slave side.

[0042] The analog zoom position voltage outputted from the position transducer 26 of a slave side is digitized by AD converter 27, and let it be a zoom voltage AD value. Subsequently, the input/output relation of LUT28 is set that output data is in agreement with the zoom data of said master side, using this zoom voltage AD value as input data of LUT, and it memorizes beforehand (refer to graph [ on the left-hand side of a figure ] \*\*). Thereby, a position transducer on either side will have common output characteristics to change of the zoom position of each variable power lens 12 and 22, and the error of the photographing magnification resulting from the individual difference of a zoom lens on either side can be reduced.

[0043] Although the above-mentioned embodiment explained the case where the output characteristics of the zoom position detectors 16 and 26 were made to communalize using LUT, not using LUT is also considered when it is what is a grade which the output characteristics of a zoom position detector fully have linearity, and can disregard individual difference.

[0044]

[Effect of the Invention] According to the drive of the zoom lens applied to this invention as explained above, about the 1st zoom lens, among the zoom lenses of two right and left. Drive in the tele direction or the wide direction by operation of a zoom switch, and about the 2nd zoom lens. It drives so that photographing magnification on either side may be in agreement based on the zoom position data in which the photographing magnification of a zoom lens on either side is shown, Since it was made to carry out expanding-and-contracting adjustment of one image magnification electrically based on zoom position data on either side so that it might be in agreement with the image magnification of another side, While being able to drive so that the photographing magnification of a zoom lens on either side may be coincided with high precision, the error of the slight photographing magnification under flattery of said 2nd zoom lens is also cancelable on a picture.

[0045] Since at least one zoom position data of the position transducers which detect a zoom position on either side is amended by a look-up table and equalization of both output characteristics was attained, Change of the error of the focal distance depending on a zoom position can be controlled, and the error of the photographing magnification of the right and left by the individual difference of a zoom lens can be reduced. And since it was made to carry out expanding-and-contracting adjustment of one image magnification electrically based on the zoom position data amended by the look-up table so that it might be in agreement with the image magnification of another side, image magnification on either side can be coincided still with high precision, and photography of a good stereoscopic picture is attained.

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 13/02			H 0 4 N 13/02	
G 0 2 B 7/08			G 0 2 B 7/08	C
G 0 3 B 5/00			G 0 3 B 5/00	D
		35/08	35/08	
H 0 4 N 5/232			H 0 4 N 5/232	A
審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 12 頁)				

(21) 出願番号 特願平7-342751

(22) 出願日 平成7年(1995)12月28日

(71) 出願人 000005430

富士写真光機株式会社

埼玉県大宮市植竹町1丁目324番地

(72) 発明者 金子 好司

埼玉県大宮市植竹町1丁目324番地 富士

写真光機株式会社内

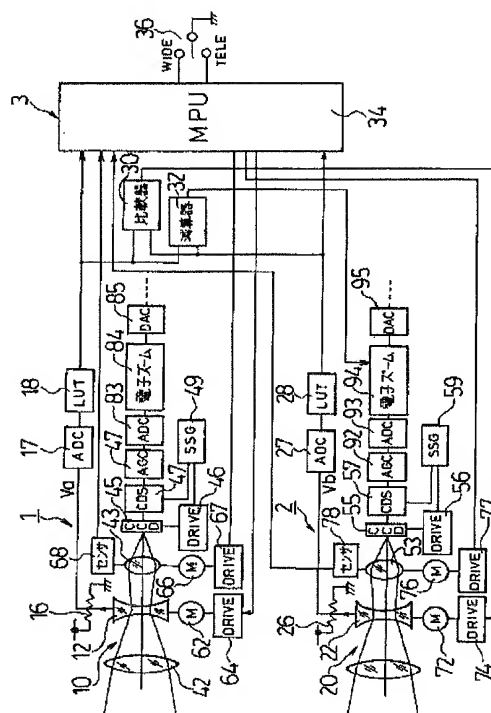
(74) 代理人 弁理士 松浦 憲三

## (54) 【発明の名称】 ズームレンズの駆動装置

## (57) 【要約】

【課題】 左右のズームレンズの撮影倍率を示すズーム位置データに基づいて一方の画像倍率を他方の画像倍率と一致するように電子ズームを制御することにより、左右の画像倍率を高精度に一致させることができる3Dズームレンズの駆動装置を提供する。

【解決手段】 左右の変倍レンズ12、22の位置をそれぞれ位置検出器16、26によってズーム位置電圧V<sub>a</sub>、V<sub>b</sub>として検出し、該ズーム位置電圧をAD変換した後、両位置検出器の検出特性を一致させるべくLUT18、28で補正する。補正後のズーム位置データを比較器30に加え、比較器30の出力に基づいて変倍レンズ22の駆動用モータドライブ74を制御する。更に、前記ズーム位置データに基づいて、電子ズーム回路94の電子ズームの倍率を制御し、変倍レンズ22の追従駆動中の僅かな撮影倍率の誤差も画像上で解消する。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 立体画像の撮影用に左右一対に配置された第 1 及び第 2 のズームレンズを駆動するズームレンズの駆動装置において、

テレ方向又はワイド方向のズームングを指令するズームスイッチと、

前記ズームスイッチの操作により前記第 1 のズームレンズをテレ方向又はワイド方向に駆動する第 1 の駆動手段と、

それぞれ前記第 1 及び第 2 のズームレンズの撮影倍率を示すズーム位置を検出する第 1 及び第 2 の検出手段と、前記第 1 及び第 2 の検出手段によって検出されたズーム位置データに基づいて、前記第 2 のズームレンズの撮影倍率が前記第 1 のズームレンズの撮影倍率と一致するように前記第 2 のズームレンズを駆動する第 2 の駆動手段と、

それぞれ前記第 1 及び第 2 のズームレンズを通過した被写体像を撮像する第 1 及び第 2 の撮像手段と、

前記第 1 及び第 2 の撮像手段で撮像した一対の画像のうち、一方の画像倍率を他方の画像倍率と一致するように前記第 1 及び第 2 の検出手段で検出されたズーム位置データに基づいて電氣的に拡張する電子ズーム手段と、を備えたことを特徴とするズームレンズの駆動装置。

【請求項 2】 立体画像の撮影用に左右一対に配置された第 1 及び第 2 のズームレンズを駆動するズームレンズの駆動装置において、

テレ方向又はワイド方向のズームングを指令するズームスイッチと、

前記ズームスイッチの操作により前記第 1 のズームレンズをテレ方向又はワイド方向に駆動する第 1 の駆動手段と、

それぞれ前記第 1 及び第 2 のズームレンズの撮影倍率を示すズーム位置を検出し、該検出したズーム位置データをデジタル化して出力する第 1 及び第 2 の検出手段と、前記第 1 及び第 2 の検出手段のうちの少なくとも一方のズーム位置データを入力し、該入力する信号のデジタル値に応じた出力値を予め記憶し、前記第 1 及び第 2 の検出手段のズーム位置検出特性を一致させるように補正する少なくとも一つのルックアップテーブルと、

前記第 1 及び第 2 の検出手段によって検出され、前記ルックアップテーブルによって補正されズーム位置データに基づいて、前記第 2 のズームレンズの撮影倍率が前記第 1 のズームレンズの撮影倍率と一致するように前記第 2 のズームレンズを駆動する第 2 の駆動手段と、

それぞれ前記第 1 及び第 2 のズームレンズを通過した被写体像を撮像する第 1 及び第 2 の撮像手段と、

前記第 1 及び第 2 の撮像手段で撮像した一対の画像のうち、一方の画像倍率を他方の画像倍率と一致するように前記第 1 及び第 2 の検出手段で検出されたズーム位置データに基づいて電氣的に拡張する電子ズーム手段と、

2

を備えたことを特徴とするズームレンズの駆動装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はズームレンズの駆動装置に係り、特に観察者に立体感を感じさせる画像を再現する立体画像の撮影に用いられる 2 眼式 3 D カメラのズームレンズの駆動装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、両眼に相当する左右 2 台のカメラで被写体を撮影し、観察者に立体感を感じさせる立体画像を得る技術が提案されている。図 9 には、従来の 2 眼式 3 D カメラのズームレンズの駆動装置の構成が示されている。同図に示すズームレンズの駆動装置は、左右 2 台のビデオカメラ 1、2 を、マイクロプロセッシング装置 3 で同期制御するものであり、主として、左側のズームレンズ 10 の変倍レンズ 12 を駆動する第 1 の駆動部 14 と、該左側のズームレンズ 10 のズーム位置（例えば、変倍レンズ 12 の位置を示す値）を検出する第 1 の位置検出器 16 と、右側のズームレンズ 20 の変倍レンズ 22 を駆動する第 2 の駆動部 24 と、該右側のズーム位置を検出する第 2 の位置検出器 26 と、前記第 1 及び第 2 の駆動部を同期制御するマイクロプロセッシングユニット（MPU）34 と、テレ／ワイドのズームング指令操作をする為のズームスイッチ 36 等から構成されている。尚、左右の入れ替えは可能である。

【0003】 ズームスイッチ 36 の接片がテレ側（又はワイド側）に当接されると、MPU 34 からは、モータ駆動回路 64、74 を動作させる制御信号が同時に出力される。そして、モータ駆動回路 64、74 は、この制御信号に基づいてモータ 62、72 をそれぞれの駆動して変倍レンズ 12、22 を光軸方向に前後移動させる。また、変倍レンズ 12、22 の位置は、前記第 1 及び第 2 の位置検出器 16、26 によってそれぞれ検出され、MPU 34 に通知されている。

【0004】 一方、焦点調整については、図示しないオートフォーカス（AF）手段からの信号に基づいてモータ駆動回路 67、77 が制御され、モータ 66、76 を介してそれぞれフォーカスレンズ 43、53 が前後に移動され、ピント調整が行われる。また、前記フォーカスレンズ 43、53 は、それぞれ変倍レンズ 12、22 の移動に伴ってピントがズレないように自動的に位置が調整されるようになっている。そして、センサー 68、78 によりフォーカスレンズ 43、53 の位置がそれぞれ検出され、MPU 34 に通知されている。

【0005】 前記左側のズームレンズ 10 を通過した被写体光は、CCD 45 の受光面に結像され、光の強さに応じた量の R、G、B 信号電荷に変換される。R、G、B の電荷は、CCD 駆動回路 46 から加えられる読み出しパルスによって読みだされ、CDS（相関二重サンプリング）回路 47 によって信号分離された後、公知の信

号処理が施されて画像信号として出力される。尚、前記CCD駆動回路46、CDS回路47及び信号処理回路48には、基準信号発生器(SSG)49からのタイミング信号がそれぞれ加えられており、各回路の同期がとられている。前記右側のビデオカメラについても同様である。

#### 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来のズームレンズの駆動装置では、左右同等のズームレンズ系を用意してもレンズの個体差により、変倍レンズの位置、又は移動量に対するレンズの焦点距離が同じにならないため、左右のズーム倍率に誤差が生じるという問題がある。

【0007】また、一方のズームレンズをマスター側、他方のズームレンズをスレーブ側として、マスター側のズームレンズはズームスイッチの操作によって駆動し、スレーブ側のズームレンズを、両者のズーム位置の誤差に基づいて追従駆動させる構成とした場合にも、左右のズーム位置を検出する検出器の非線型性により、ズーム位置によって左右の焦点距離誤差の程度が大きく変化するという問題がある。

【0008】左右の撮影倍率に差が生じると、非常に見づらい画像となり、観察者に疲労を与え、長時間の利用が困難となるという問題がある。本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、左右二つのビデオカメラのズームレンズの焦点距離を変更する際に、左右の画像倍率を高精度に一致させることができるズームレンズの駆動装置を提供することを目的とする。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は前記目的を達成する為に、立体画像の撮影用に左右一対に配置された第1及び第2のズームレンズを駆動するズームレンズの駆動装置において、テレ方向又はワイド方向のズームを指令するズームスイッチと、前記ズームスイッチの操作により前記第1のズームレンズをテレ方向又はワイド方向に駆動する第1の駆動手段と、それぞれ前記第1及び第2のズームレンズの撮影倍率を示すズーム位置を検出する第1及び第2の検出手段と、前記第1及び第2の検出手段によって検出されたズーム位置データに基づいて、前記第2のズームレンズの撮影倍率が前記第1のズームレンズの撮影倍率と一致するように前記第2のズームレンズを駆動する第2の駆動手段と、それぞれ前記第1及び第2のズームレンズを通過した被写体像を撮像する第1及び第2の撮像手段と、前記第1及び第2の撮像手段で撮像した一対の画像のうち、一方の画像倍率を他方の画像倍率と一致するように前記第1及び第2の検出手段で検出されたズーム位置データに基づいて電氣的に拡張縮する電子ズーム手段と、を備えたことを特徴としている。

【0010】本発明によれば、左右2つのズームレンズ

のうち、第1のズームレンズについては、ズームスイッチの操作によりテレ方向又はワイド方向にズーム指令を行ない、第2のズームレンズについては、ズーム位置データに基づいて左右の撮影倍率が一致するように駆動し、第1のズームレンズの動きに追従させている。この際、左右のズーム位置を検出する位置検出器の出力に基づいて、一方の画像倍率を他方の画像倍率と一致するように電氣的に拡張縮調整するようにしたので、前記第2のズームレンズの追従中の僅かな撮影倍率の誤差も画像上で解消することができる。これにより、第1及び第2のズームレンズの駆動中にも左右の画像倍率を高精度に一致させることができる。

【0011】また本発明は前記目的を達成する為に、立体画像の撮影用に左右一対に配置された第1及び第2のズームレンズを駆動するズームレンズの駆動装置において、テレ方向又はワイド方向のズームを指令するズームスイッチと、前記ズームスイッチの操作により前記第1のズームレンズをテレ方向又はワイド方向に駆動する第1の駆動手段と、それぞれ前記第1及び第2のズームレンズの撮影倍率を示すズーム位置を検出し、該検出したズーム位置データをデジタル化して出力する第1及び第2の検出手段と、前記第1及び第2の検出手段のうちの少なくとも一方のズーム位置データを入力し、該入力する信号のデジタル値に応じた出力値を予め記憶し、前記第1及び第2の検出手段のズーム位置検出特性を一致させるように補正する少なくとも一つのルックアップテーブルと、前記第1及び第2の検出手段によって検出され、前記ルックアップテーブルによって補正されズーム位置データに基づいて、前記第2のズームレンズの撮影倍率が前記第1のズームレンズの撮影倍率と一致するように前記第2のズームレンズを駆動する第2の駆動手段と、それぞれ前記第1及び第2のズームレンズを通過した被写体像を撮像する第1及び第2の撮像手段と、前記第1及び第2の撮像手段で撮像した一対の画像のうち、一方の画像倍率を他方の画像倍率と一致するように前記第1及び第2の検出手段で検出されたズーム位置データに基づいて電氣的に拡張縮する電子ズーム手段と、を備えたことを特徴としている。

【0012】本発明によれば、左右のズーム位置を検出する位置検出器の出力特性のバラツキ及び非直線性を考慮して、少なくとも一方のズーム位置データをルックアップテーブルで補正し、両者の出力特性の均一化を図っている。更に、前記ズーム位置データに基づいて、一方の画像倍率を他方の画像倍率と一致するように電氣的に拡張縮調整するようにしたので、前記第2のズームレンズの追従中の僅かな倍率の誤差も画像上で解消することができる。これにより、第1及び第2のズームレンズの駆動中にも左右の画像倍率を高精度に一致させることができる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下添付図面に従って本発明に係るズームレンズの駆動装置の好ましい実施の形態について説明する。図1には、本発明を適用した3Dズームレンズの駆動装置の構成が示されている。同図中、図9に示した従来のズームレンズ駆動装置と同一又は類似の部材には同一の符号が付されている。図1に示した3Dズームレンズの駆動装置は、左右のビデオカメラ1、2を、マイクロプロセッシング装置3及びテレ／ワイドのズーミング指令操作をする為のズームスイッチ36等によって制御するものである。

【0014】前記ビデオカメラ1、2は、左右略同等の構成から成り、各カメラは大きく別けてレンズ系、レンズ制御系、及び撮像系から構成されている。尚、ビデオカメラ1を左側、ビデオカメラ2を右側として説明するが左右の入れ替えは可能である。左側のビデオカメラ1のレンズ系は、固定レンズ42、変倍レンズ12、フォーカスレンズ43から成り、前記変倍レンズ12が前後移動することによって撮影倍率を変更され、前記フォーカスレンズ43が前後移動することによってフォーカスが調整される。

【0015】前記レンズ制御系は、変倍レンズ12を駆動制御するズームレンズ制御系とフォーカスレンズ43を駆動制御するフォーカスレンズ制御系とを有している。前記ズームレンズ制御系は、変倍レンズ12を駆動するモータ62と、該モータ62を動作させるモータ駆動回路（モータドライバ）64と、前記変倍レンズ12の位置を検出する第1の位置検出器16から成り、前記モータドライバ64は、前記MPU34からの制御信号によって制御され、該制御信号に基づいてモータ62を駆動するようになっている。即ち、ズームスイッチ36によりテレ方向にズーミング指令されると、MPU34からは、テレ信号＝ハイ（H）、ワイド信号＝ロウ

（L）の制御信号が前記モータドライバ64に出力され、ズームスイッチ36によりワイド方向にズーミング指令されると、MPU34からはテレ信号＝L、ワイド信号＝Hの制御信号が前記モータドライバ64に出力される。また、ズームスイッチ36によるズーミング指令が解除されるとテレ信号＝L、ワイド信号＝Lの制御信号が前記モータドライバ64に出力される。そして、該モータ62により変倍レンズ12が前後に駆動されて、ズームレンズ10の撮影倍率を変更される。

【0016】前記第1の位置検出器16は、例えばポテンショメータで構成され、テレ端－ワイド端間における変倍レンズ12の位置をズーム位置電圧Vaとして検出する。このズーム位置電圧Vaは、左側のズームレンズ10の撮影倍率を示す情報として利用される。前記ズーム位置電圧Vaは、ADコンバータ17によって0～255の範囲でデジタル化された後、ルックアップテーブル（LUT）18に加えられる。LUT18は、入力する信号のデジタル値に応じた出力値を予め記憶した入出

力変換テーブルであって、第1の位置検出器16の出力特性を基準となる基準ズーム関数に一致させるような変換機能を有している。前記LUT18で補正されたズーム位置データは、後述する比較器30及び減算器32に加えられるとともにMPU34に通知される。尚、前記LUT18については更に後述する。

【0017】ところで、前記フォーカスレンズ制御系は、フォーカスレンズ43を前後方向に駆動するモータ66と、該モータ66を動作させるモータ駆動回路（モータドライバ）67と前記フォーカスレンズの位置を検出するセンサーから成り、図示しないオートフォーカス（AF）手段に基づいて前記モータドライバ67が制御され、フォーカスレンズ43を合焦駆動するとともに、前記変倍レンズ12の位置に合わせて合焦状態が得られるようにフォーカスレンズ43を駆動する。そして、前記センサー68が、フォーカスレンズ43の位置を検出して、フォーカス位置データとしてMPU34に通知するようになっている。

【0018】次に、ビデオカメラ1の撮像系について説明する。この撮像系は、CCD45、CCD駆動回路（ドライバ）46、CDS回路47、基準信号発生器（SSG）49、オートゲインコントローラ（AGC）82、ADコンバータ83、電子ズーム回路84、DAコンバータ85等から構成されている。

【0019】前述したレンズ系を通過した被写体光は、CCD45の受光面に結像され、光の強さに応じた量のR、G、B信号電荷に変換される。R、G、Bの電荷は、CCD駆動回路46から加えられる読み出しパルスによって読みだされ、CDS回路47によって信号分離された後、AGC82でゲインが調整され、ADコンバータ83でデジタル化される。デジタル化された画像信号は、図示しない公知の信号処理が施された後、電子ズーム回路84で画像倍率が調整され、DAコンバータ85を経て映像信号として出力される。尚、前記CCD駆動回路46、CDS回路47にはSSG49からのタイミング信号がそれぞれ加えられており、各回路の同期がとられている。

【0020】前記電子ズーム回路84は、演算処理部及び画像メモリ等を含み、1画面分のデジタル画像信号を記憶する画像メモリにおける読み出しのアドレス制御及び読み出したデジタル画像信号の補間演算により、電子的に画面を拡大縮小するものである。本実施の形態では左側のカメラの電子ズームの倍率は、例えば1.1倍程度の固定値に設定しておく。

【0021】他方、右側のビデオカメラ2については、レンズ系は、固定レンズ52、変倍レンズ22、及びフォーカスレンズ53から成り、前記レンズ制御系は、変倍レンズ22を駆動制御するズームレンズ制御系とフォーカスレンズ53を駆動制御するフォーカスレンズ制御系とを有している点で、前述した左側のビデオカメラ1

と同様である。

【0022】この右側のズームレンズ制御系は、変倍レンズ22を駆動するモータ72と、該モータ72を動作させるモータ駆動回路（モータドライバ）74と、前記変倍レンズ22の位置を検出する第2の位置検出器26から成る点で前述した第1の駆動部と同様であるが、その制御方法は異なる。即ち、前記モータドライバ74は、比較器30で検出した左右のズーム位置の誤差に基づいて駆動制御されるもので、ズームスイッチ36の操作によって先行して駆動された左側のズームレンズの動きによって生じるズーム位置の誤差を小さくするように、変倍レンズ22を駆動するようになっている。言い換えれば、左側のズームレンズをマスター側、右側のズームレンズをスレーブ側として、マスター側の変倍レンズ12の動きにスレーブ側の変倍レンズ22を追従させることにより、左右の撮影倍率の誤差を極小にしている。この制御については更に後述する。

【0023】前記第2の位置検出器26は、変倍レンズ22の位置を検出し、ズーム位置電圧Vbとして出力する。このズーム位置電圧Vbは、ADコンバータ27によって0～255の範囲でデジタル化された後、LUT28に加えられ補正される。LUT28は、入力する信号のデジタル値に応じた出力値を予め記憶した入出力変換テーブルであって、第2の位置検出器26の出力特性を基準となる基準ズーム関数に一致させるような変換機能を有している。これにより、前述した左側の第1の位置検出器16の出力特性が共通する基準ズーム関数に揃えられている。

【0024】前記LUT28で補正されたズーム位置データは、比較器30及び減算器32に加えられるとともにMPU34に通知される。ところで、右側のフォーカスレンズ制御系は、フォーカスレンズ53を前後方向に駆動するモータ76と、該モータ76を動作させるモータ駆動回路（モータドライバ）77とから成り、図示しないオートフォーカス（AF）手段に基づいて前記モータドライバ77が制御され、フォーカスレンズ53を合焦駆動するとともに、前記変倍レンズ22の位置に合わせて合焦状態が得られるようにフォーカスレンズ53を駆動するようになっている。そして、前記センサー78が、フォーカスレンズ53の位置を検出して、フォーカス位置データとしてMPU34に通知している。

【0025】次に、右側のカメラの撮像系について説明する。この撮像系は、前述した左側と同様に、CCD55、CCD駆動回路（ドライバ）56、CDS回路57、基準信号発生器（SSG）59、オートゲインコントローラ（AGC）92、ADコンバータ93、電子ズーム回路94、DAコンバータ95等から構成されている。

【0026】左側の構成と異なるのは、電子ズーム回路94を前記減算器32の出力に応じて制御し、電子ズー

ム倍率を補正する点である。即ち、左側の画像倍率を基準とし、右側の画像倍率を左右の撮影倍率の差に基づいて微調整するようにしている。この電子ズームの倍率調整については後述する。次に、右側のズームレンズの駆動制御について説明する。

【0027】図2には、前記第1及び第2の位置検出器の出力特性が定性的に示されている。同図に示すように前記第1及び第2の位置検出器16、26は、変倍レンズ12、22の位置に応じたズーム位置電圧が出力される。変倍レンズ12、22がワイド側にあるときは、ズーム位置電圧は大きく、変倍レンズ12、22がテレ側にあるときはズーム位置電圧は小さくなる様子が示されている。

【0028】図3は、前記位置検出器の出力特性をLUTを用いて補正する方法を示すグラフである。図の右側に示した曲線のグラフ①は、第1の位置検出器16（又は第2の位置検出器26）から直接出力されるズーム位置電圧を示すものである。同図に示すように、ワイド端～テレ端間のズーム位置に対して、ズーム位置電圧の出力は非直線的な特性を有している。このような非直線的な検出特性を直線的な特性関数（基準ズーム関数）②に一致させるようにLUT18（又はLUT28）で補正する。

【0029】即ち、第1の位置検出器16、26から出力されるアナログ的なズーム位置電圧を、先ずADコンバータ17、27でそれぞれデジタル化し、ズーム電圧AD値とする。次いで、該ズーム電圧AD値をLUT18、28の入力データとして用い、出力データが前記基準ズーム関数にのるようにLUT18、28の入出力関係を定め、予め記憶しておく（図の左側のグラフ③参照）。これにより、変倍レンズ12、22のズーム位置の変化に対して、左右の位置検出器16、26が共通のリニアリティを有することになる。

【0030】図4はLUTの概念図であり、図の右側の入力デジタル値に対して、図の上側の出力データに対応づけている様子が示されている。このLUTは、個別に書き換え可能な記憶素子で構成されており、この対応関係の設定を変更することによって、前述した位置検出器の出力特性を適宜変更することが可能である。図5は、図1に示した右側のズームレンズ20を駆動するモータドライバ74の制御系の要部を示すブロック図である。図1に示したLUT18、28で補正されたズーム位置データは、比較器30にそれぞれ入力され、該比較器30により左右のズーム位置の誤差が検出される。このとき、例えば、マスター側（左側）のズーム位置データをA、スレーブ側（右側）のズーム位置データをBとすると、 $A > B$ の場合は、比較器30からハイ（H）信号及びロウ（L）信号が出力され、それぞれ、モータドライバ74のINA、INBに加えられる。

【0031】また、 $A = B$ の場合は、比較器30からロ



ウ (L) 信号及びロウ (L) 信号が出力され、それぞれ、モータドライバ74のINA、INBに加えられ、A<Bの場合は、比較器30からロウ (L) 信号及びハイ

(H) 信号が出力され、それぞれ、モータドライバ74のINA、INBに加えられる。図6はモータドライバ74の真理値表であり、入力端子INA、INBに加えられる入力信号の組み合わせに対して、該モータドライバ74からの出力される出力信号の対応関係が示されている。

【0032】入力端子 (INA, INB) に加えられた入力信号が共にロウ (L, L) の場合は、モータドライバ74の出力端子 (OUTA, OUTB) からはそれぞれ (L, L) が出力される。この場合、モータ72は停止する。入力端子 (INA, INB) に加えられた入力信号がそれぞれ (L, H) の場合は、モータドライバ74の出力端子 (OUTA, OUTB) からはそれぞれ (L, H) が出力される。この場合、モータ72はテレ側に駆動される。

【0033】入力端子 (INA, INB) に加えられた入力信号がそれぞれ (H, L) の場合は、モータドライバ74の出力端子 (OUTA, OUTB) からはそれぞれ (H, L) が出力される。この場合、モータ72はワイド側に駆動される。入力端子 (INA, INB) に加えられた入力信号がそれぞれ (H, H) の場合は、モータドライバ74の出力端子 (OUTA, OUTB) からはそれぞれ (H, H) が出力される。この場合、モータ72にはブレーキが掛けられる。尚、モータドライバ64についても同様である。但し、左右のズーム位置誤差を小さくするためには、右側の駆動速度を左側の駆動速度に比べて大きく設定しておく必要がある。

【0034】次に、右側の電子ズーム回路の倍率補正について説明する。図7は、電子ズーム回路94の具体的構成を示す要部ブロック図である。電子ズーム回路84は、主として、ライトバッファ102、フレームメモリ104、リードバッファ106、ライトアドレス発生回路108、リードアドレス発生回路110、タイミング信号発生回路 (SSG) 112等から構成されている。

【0035】図1に示したADコンバータ93でデジタル化された画像信号は、図示しないデジタル信号処理プロセッサ (DSP: digital signal processor) を介してライトバッファ102に順次入力する。ライトバッファ102に一時的に記憶された画像信号は、ライトアドレス発生回路108によってアドレスが指定され、SSG112からの書き込みタイミング信号に基づいて、フレームメモリ104に書き込まれる。フレームメモリ104に書き込まれた画像データは、リードアドレス発生回路110によって指定される読み出しアドレスに従って読み出され、リードバッファ106を介してDAコンバータ95に出力される。上記書き込み動作と読み出し動作を交互に繰り返すように、SSG112でタイミングを調整している。また、読み出しアドレスをフレームメモリに加える際に、読み出し開始アドレスや読み出

しのタイミング等を調整することにより、拡大画面又は縮小画面が得られる。各種必要な演算は図示しない演算処理部又はMPU34によって行われる。

【0036】本実施の形態の特徴は、前記リードアドレス発生回路110を図1に示した減算器32からの出力に基づいて制御し、右側の画面の倍率を微調整する点にある。減算器32は、LUT18で補正された左側のズーム位置データと、LUT28で補正された右側のズーム位置データに基づいて、両者の差に応じた信号を出力するものである。図3に示したようにLUT18、28によって、ズーム位置検出器16、26の出力特性が揃えられており、ズーム位置によって焦点距離誤差が変動しないのでズーム位置の差分によって画像倍率の調整が可能となっている。

【0037】右側のズームレンズ20の撮影倍率が左側のズームレンズ10の撮影倍率よりも小さいときは、その撮影倍率差 (ズーム位置差) に応じて電子ズーム回路94によって画面を拡大し、右側のズームレンズ20の撮影倍率が左側のズームレンズ10の撮影倍率よりも大きいときは、電子ズーム回路94によって画面を縮小して、左右の画像倍率を等しくする。右側の撮影倍率が左側よりも大きい場合に、右側の画面を電子ズームで縮小する場合にも、左側の電子ズーム倍率が1.1倍と、すこし大きくなっているため、右側の画面を電子ズームで縮小する際に画像情報が不足することはない。

【0038】上記の如く構成されたズームレンズの駆動装置によれば、ズームスイッチ36の操作によりテレ方向又はワイド方向にズーミング指令がなされると、該指令に基づいて左側 (マスター側) のズームレンズ10が駆動される。一方、右側 (スレーブ側) のズームレンズ20は、左右のズーム位置の誤差に基づいて駆動され、マスター側のズームレンズ10に追従する。この際、左右のズーム位置を検出する位置検出器16、26の出力特性を、共に直線性のある共通する基準ズーム関数に一致するようにLUT18、28によってそれぞれ補正したことにより、ズーム位置に依存する焦点距離の誤差の変動が抑制され、ズームレンズ10、20の個体差による左右の撮影倍率の誤差が低減されている。

【0039】そして、かかる位置検出器16、26の出力に基づいてスレーブ側の変倍レンズ22をマスター側の変倍レンズ12に追従させるようにしたので、左右の焦点距離を高精度に一致させることができる。更に、LUT18、28で補正されたズーム位置データに基づいて、スレーブ側の電子ズームの倍率を制御し、スレーブ側の画像倍率をマスター側の画像倍率に一致させるようにしたので、スレーブ側の変倍レンズ22の追従駆動中の僅かな撮影倍率の誤差も画像上で解消することができる。これにより、ズームレンズのズーミング駆動中にも左右の画像倍率を高精度に一致させることができる。

【0040】上記実施の形態では、LUTを二つ設け、

二つの位置検出器の出力特性を、共通する基準ズーム関数に変換する場合について説明したが、LUTを一つで構成する態様も可能である。すなわち、図1に示したズームレンズ駆動装置において、一方のズーム位置検出特性を基準として、他方のズーム位置検出特性のみを、LUTで補正して基準側に揃えるようにしてもよい。

【0041】図7は、LUTが1個の場合に第2の位置検出器26（スレーブ側）の出力特性を補正し、第1の位置検出器16（マスター側）の出力特性に合わせる方法を示すグラフである。図の右上側に示した曲線のグラフ④は、マスター側の位置検出器から直接出力されるズームデータを示し、図の右下側に示した曲線のグラフ⑤は、スレーブ側の位置検出器から直接出力されるズームデータを示している。

【0042】スレーブ側の位置検出器26から出力されるアナログ的なズーム位置電圧を、ADコンバータ27でデジタル化し、ズーム電圧AD値とする。次いで、該ズーム電圧AD値をLUTの入力データとして用い、出力データが前記マスター側のズームデータと一致するようにLUT28の入出力関係を定め、予め記憶しておく（図の左側のグラフ⑥参照）。これにより、左右の位置検出器がそれぞれの変倍レンズ12、22のズーム位置の変化に対して共通の出力特性を有することになり、左右のズームレンズの個体差に起因する撮影倍率の誤差を低減することができる。

【0043】また、上記実施の形態では、ズーム位置検出器16、26の出力特性を、LUTを用いて共通化させる場合について説明したが、ズーム位置検出器の出力特性が十分に直線性を有し、且つ個体差が無視できる程度のものである場合には、LUTを用いないことも考えられる。

#### 【0044】

【発明の効果】以上説明したように本発明に係るズームレンズの駆動装置によれば、左右2つのズームレンズのうち、第1のズームレンズについては、ズームスイッチの操作によりテレ方向又はワイド方向に駆動し、第2のズームレンズについては、左右のズームレンズの撮影倍率を示すズーム位置データに基づいて左右の撮影倍率が一致するように駆動し、更に、左右のズーム位置データに基づいて、一方の画像倍率を他方の画像倍率と一致するように電氣的に拡張調整するようにしたので、左右のズームレンズの撮影倍率を高精度に一致させるように駆

動することができるとともに、前記第2のズームレンズの追従中の僅かな撮影倍率の誤差も画像上で解消することができる。

【0045】また、左右のズーム位置を検出する位置検出器のうちの少なくとも一方のズーム位置データをルックアップテーブルで補正し、両者の出力特性の均一化を図るようにしたので、ズーム位置に依存する焦点距離の誤差の変動を抑制でき、ズームレンズの個体差による左右の撮影倍率の誤差を低減できる。そして、そのルックアップテーブルで補正されたズーム位置データに基づいて、一方の画像倍率を他方の画像倍率と一致するように電氣的に拡張調整するようにしたので、左右の画像倍率を更に高精度に一致させることができ、良好な立体画像の撮影が可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した3Dズームレンズの駆動装置の構成を示すブロック図

【図2】第1及び第2の位置検出器の出力特性を示すグラフ

【図3】位置検出器の出力特性をLUTを用いて補正する方法を示すグラフ

【図4】ルックアップテーブルの説明図

【図5】モータドライバ74の制御系の要部を示すブロック図

【図6】モータドライバの真理値表

【図7】電子ズーム回路の構成を示すブロック図

【図8】ルックアップテーブルが1個の場合に第2の位置検出器の出力特性を補正する方法を示すグラフ

【図9】従来の3Dズームレンズの駆動装置の構成図

#### 【符号の説明】

10、20…ズームレンズ

12、22…変倍レンズ

16…第1の位置検出器

17、27…ADコンバータ

18、28…ルックアップテーブル（LUT）

26…第2の位置検出器

30…比較器

32…減算器

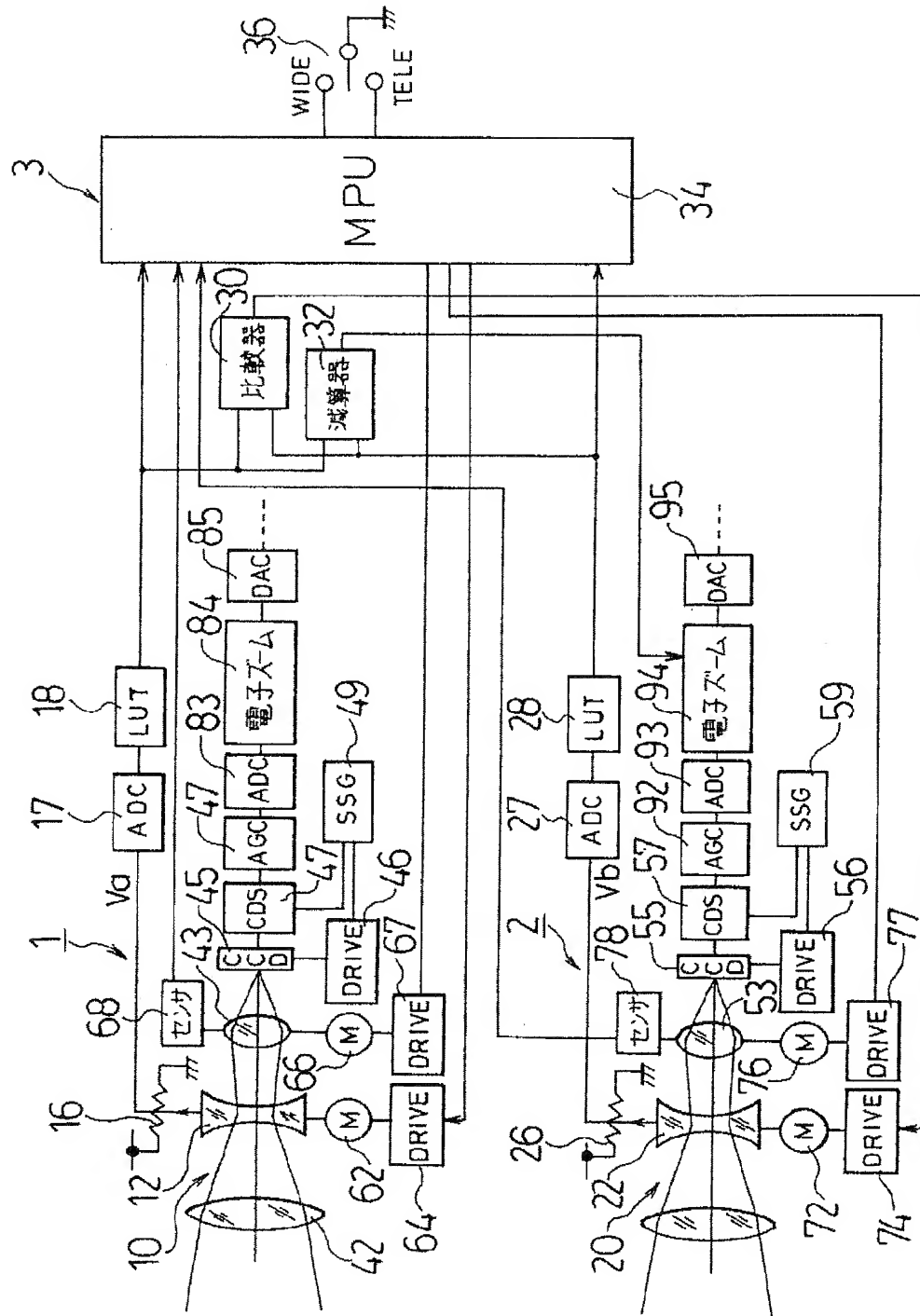
34…マイクロプロセッシングユニット（MPU）

36…ズームスイッチ

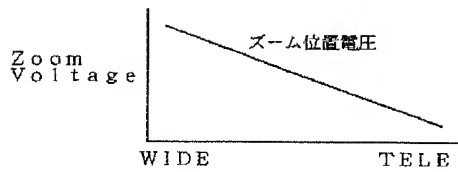
62、72…モータ

64、74…モータドライバ

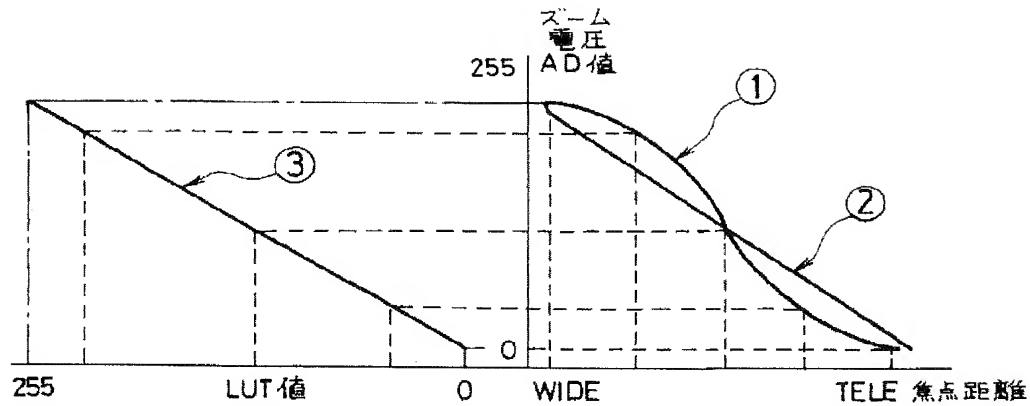
【図1】



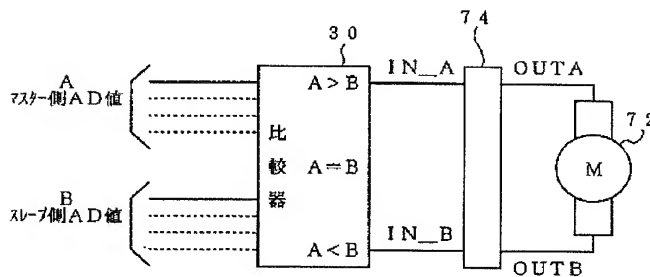
【図2】



【図3】



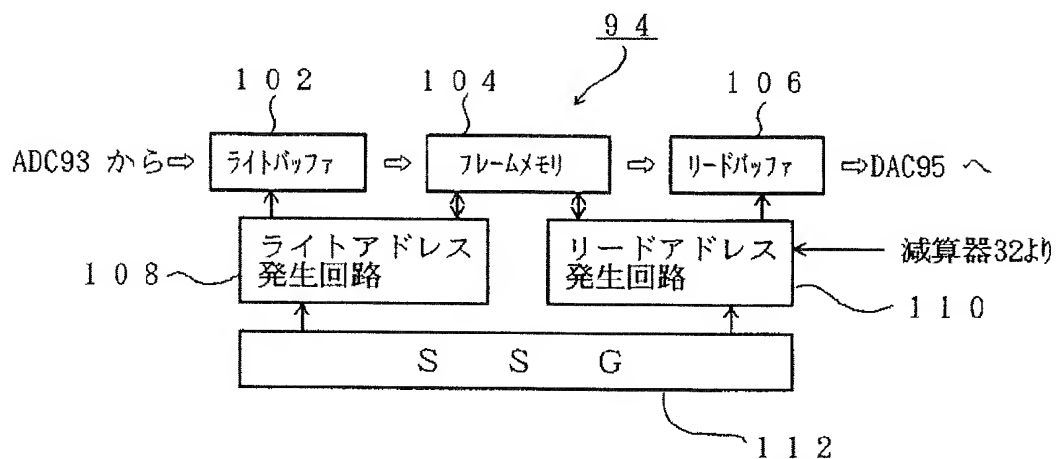
【図5】



【図6】

入 力		出 力		動 作
IN_A	IN_B	OUTA	OUTB	
L	L	L	L	停 止
L	H	L	H	TELE駆動
H	L	H	L	WIDE駆動
H	H	H	H	ブレーキ

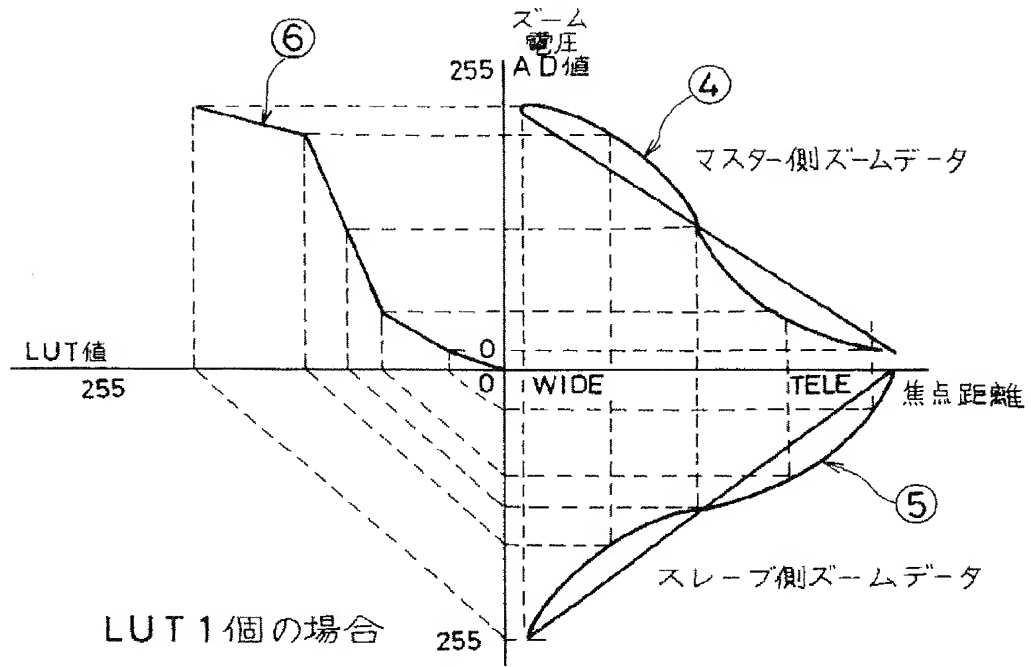
【図7】



LUT出力データ

— 10 —

【図8】





【図9】

